

Device for limiting the swivelling range of rotationally movable components

Patent number: DE3721274
Publication date: 1989-01-12
Inventor: NICOLAISEN PETER DIPL ING (DE); SCHWARZ RUDOLF (DE); HOELLDAMPF KUNO DIPL ING (DE)
Applicant: FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)
Classification:
- **international:** B25J19/00
- **european:** B25J9/10A2
Application number: DE19873721274 19870627
Priority number(s): DE19873721274 19870627

Abstract of DE3721274

In the case of a device which is used to limit the swivelling range of components capable of being moved rotationally by means of a controllable drive, such as columns and arms of handling and production systems, adjustable and lockable stops are fastened on a fixed base body, the stops being able to be impinged by a counter-piece arranged on the rotatable component in order to trigger a switch-off pulse which acts on the drive unit. In this case, the stops are arranged on rings which are fastened rotatably on the base body and can be fixed in their position via a controllable locking unit.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

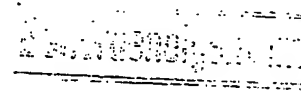


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3721274 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
B 25 J 19/00

②1 Aktenzeichen: P 37 21 274.5
②2 Anmeldetag: 27. 6. 87
④3 Offenlegungstag: 12. 1. 89



DE 3721274 A1

⑦1 Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung eV, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:

Nicolaisen, Peter, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;
Hölldampf, Kuno, Dipl.-Ing., 7074 Mögglingen, DE;
Schwarz, Rudolf, 7056 Weinstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Begrenzung des Schwenkbereiches von rotatorisch bewegbaren Bauteilen

Bei einer Vorrichtung, die zur Begrenzung des Schwenkbereiches von mittels eines ansteuerbaren Antriebes rotatorisch bewegbaren Bauteilen, wie Säulen und Armen von Handhabungs- und Fertigungssystemen dient, sind an einem ortsfesten Grundkörper verstell- und arretierbare Anschläge gehalten, die zur Auslösung eines auf die Antriebseinheit wirkenden Abschaltimpulses von einem am drehbeweglichen Bauteil angeordneten Gegenstück beaufschlagbar sind. Die Anschläge sind dabei an Ringen angeordnet, die drehbeweglich am Grundkörper gehalten und in ihrer Position über eine ansteuerbare Verriegelungseinheit fixierbar sind.

DE 3721274 A1

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Begrenzung des Schwenkbereiches von mittels eines ansteuerbaren Antriebes rotatorisch bewegbaren Bauteilen, wie Säulen und Schwenkarmen von Handhabungs- und Fertigungssystemen, in Form verstell- und arretierbarer Anschläge, die an einem ortsfesten Grundkörper gehalten und zur Auslösung eines auf die Antriebseinheit wirkenden Abschaltimpulses von einem am drehbeweglichen Bauteil angeordneten Gegenstück beaufschlagbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem am Grundkörper (2) gehaltenen Tragring (5) wenigstens zwei konzentrisch übereinander angeordnete Ringe (7, 9) drehbeweglich sind, die jeweils mit einer Innenverzahnung versehen sind und auf ihrer Außenseite jeweils einen Anschlag (8, 11) tragen, und daß am Grundkörper (2) eine ansteuerbare Verriegelungseinheit (16) für die Ringe (7, 9) angeordnet ist, die parallel zur Drehachse (A) des drehbaren Bauteils (3) längsverschieblich gehalten und mit einer mit der Innenverzahnung der Ringe (7, 9) in Eingriff bringbaren Außenverzahnung versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungseinheit (16) als mit einer schwalbenschwanzförmigen Nut versehenes Zahnsegment (17) ausgebildet ist und daß am Grundkörper (2) eine parallel zur Drehachse (A) des drehbaren Bauteils (3) verlaufende Schwalbenschwanzführung (18) angeordnet ist, auf der das Zahnsegment gehalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ansteuerung der Verriegelungseinheit (16) ein Pneumatikzylinder (15) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragring (5) im Bereich der Verriegelungseinheit (16) eine innere Ausnehmung (19) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß am drehbeweglichen Bauteil (3) ein weiterer Ring (12) angeordnet ist, der oberhalb der Ringe (7, 9) liegt und an dessen Außenseite das Gegenstück (13) gehalten ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge (8, 11) als mechanische Endschalter ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge (8, 11) als berührungslos arbeitende Annäherungsschalter ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu dem Ringpaar (7, 9) wenigstens ein weiteres, gleichartig aufgebautes und mit einem weiteren Gegenstück zusammenwirkendes Ringpaar vorgesehen ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Begrenzung des Schwenkbereiches von mittels eines ansteuerbaren Antriebes rotatorisch bewegbaren Bauteilen, wie Säulen und Schwenkarmen von Handhabungs- und Fertigungssystemen, in Form verstell- und arretierbarer Anschläge, die an einem ortsfesten Grundkörper gehalten und zur Auslösung eines auf den Antrieb wirkenden Abschaltimpulses von einem am drehbeweglichen Bau-

teil angeordneten Gegenstück beaufschlagbar sind.

Um zu verhindern, daß mit drehbaren Bauteilen versehene Maschinen, wie beispielsweise auch als Industrieroboter bezeichnete Handhabungssysteme, bei auftretenden Störungen oder infolge von nach dem Abschalten noch verbleibender Bewegungsenergie Schwenkbewegungen ausführen, die über den ursprünglich vorgesehenen und mittels der Ansteuerung kontrollierbaren Winkelbereich hinausgehen, ist es bekannt, an diesen Systemen einstellbare Anschläge vorzusehen.

So wird unter anderem auch in der VDI-Richtlinie 2853 ausdrücklich gefordert, daß für die Hauptachsen von Industrierobotern verstellbare Achsbegrenzungen vorzusehen und zu benutzen sind, die insbesondere auch bei Programmierarbeiten, die an solchen Geräten durchgeführt werden, verhindern sollen, daß der Roboter seinen vorgesehenen Arbeitsraum verläßt und auf diese Weise das mit seiner Programmierung erfaßte Personal gefährdet wird.

Derartige Begrenzungen der Achsbewegungen werden teils durch elektro-mechanisch wirkende Anschläge, teils aber auch durch berührungslos arbeitende, z.B. induktive Fühler, realisiert, die in jedem Fall mechanisch so ausgelegt sein müssen, daß sie die Bewegungsenergie des zu kontrollierenden drehbeweglichen Bauteils aufzunehmen vermögen. Die Verstellung dieser Anschläge erfolgt bei den bekannten Vorrichtungen dabei manuell mit Hilfe entsprechender Werkzeuge. Da dies vergleichsweise zeitaufwendig ist, führt es dazu, daß in der Praxis oft auf die geforderte Begrenzung des Bewegungsraumes auf ein Minimum verzichtet wird, obwohl daraus sowohl vom Standpunkt der Betriebs- als auch der Arbeitssicherheit Gefährdungen resultieren können.

Ein weiteres Problem ergibt sich daraus, daß in der Praxis häufig nicht ein zusammenhängender, geschlossener Bewegungsbereich abgegrenzt werden muß, sondern daß es sich hierbei um einzelne, voneinander getrennte Segmente handelt, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten angefahren werden sollen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß es möglich ist, Änderungen der Begrenzungen des Schwenkbereiches gesteuert bzw. automatisch vorzunehmen und die Ausführung dieser Änderungen durch Rückmeldungen zu kontrollieren. Ferner soll die Erfindung es ermöglichen, mit einfachen Mitteln auch mehrere Bewegungsbereichssegmente zu bilden und sicher zu begrenzen, wobei auch die Lage und Größe dieser Segmente bei Bedarf leicht zu verändern sein soll.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Weiterbildungen, die insbesondere einen möglichst einfachen und funktionssicheren Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Gegenstand haben, sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch ein Handhabungssystem, das mit einer Vorrichtung gemäß der Erfindung ausgerüstet ist und

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch die gleiche Anordnung.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung handelt es sich um den Fuß- oder Sockelbereich eines Industrierobo-

ters oder Handhabungssysteme. Auf einem Fundament 1 ist dabei ein Grundkörper bzw. ein Grundgestell 2 fest montiert, indem eine Säule 3 um eine in diesem Fall vertikale Achse 4 drehwegig gelagert ist. Der Antrieb der Säule 3 erfolgt über eine hier nicht dargestellte ansteuerbare bzw. programmierbare Antriebseinheit. Am Grundkörper ist mittels Winkelprofilen 4 ein Tragring 5 gehalten, auf dem in einer Führung 6 ein erster Ring 7 konzentrisch und drehbeweglich aufliegt. Dieser Ring 7 ist mit einer Innenverzahnung versehen und trägt an seiner Außenseite einen Anschlag 8. Auf dem ersten Ring 7 liegt, ebenfalls konzentrisch und mit gleichem Außendurchmesser, ein zweiter Ring auf, der durch eine Führung 10 am Ring 7 in seiner konzentrischen Lage fixiert ist. Auch dieser Ring 9 ist mit einer Innenverzahnung versehen und trägt auf seiner Außenseite einen Anschlag 11.

Schließlich ist oberhalb der beiden Ringe 7 und 9 ein weiterer Ring 12 vorgesehen. Dieser ist fest mit der drehbaren Säule 3 verbunden und trägt an seiner Außenseite ein Gegenstück 13, das so angeordnet ist, daß es, in radialer Richtung zwischen den beiden Anschlägen 8 und 11 liegt und dessen Erstreckung in vertikaler oder axialer Richtung so gewählt ist, daß es diese beiden Anschläge zu beaufschlagen vermag.

Wie weiterhin aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist am Grundkörper 2, auf einer Konsole 14, ein Pneumatikzylinder 15 angeordnet. Dieser Pneumatikzylinder 15 beaufschlagt eine Verriegelungseinheit 16, die am Grundkörper 2 in axialer Richtung gleitend verschieblich gehalten ist und die der Verriegelung der beiden die Anschläge 8 und 11 tragenden Ringe 7 und 9 dient. Die Verriegelungseinheit 16 besteht dabei, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, aus einem eine Außenverzahnung tragenden Zahnsegment 17, das auf seiner dem Grundkörper 2 zugewandten Fläche eine schwalbenschwanzförmige Nut trägt, die mit einer entsprechenden, fest mit dem Grundkörper 2 verbundenen Schwalbenschwanzführung 18 zusammenwirkt. Das Zahnsegment 17 ist dabei innerhalb einer entsprechend dimensionierten Ausnehmung 19 des Tragringes 6 in vertikaler Richtung frei beweglich.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, sind im Fall des hier dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung die Durchmesser der Innenverzahnungen der beiden Ringe 7 und 9 in der Weise unterschiedlich gewählt, daß der Innendurchmesser des unteren Ringes 7 größer ist als derjenige des oberen Ringes 9. Entsprechend weist auch das Zahnsegment 17 eine abgestufte Außenform derart auf, daß zwei außenverzahnte Bereiche gegeneinander so abgesetzt sind, daß der obere dieser Bereiche mit der Innenverzahnung des Ringes 9 und der untere Bereich mit der Innenverzahnung des Ringes 7 in Eingriff bringbar ist. Darüber hinaus ist die Erstreckung dieser Bereiche in axialer Richtung kleiner gewählt als die Dicke der Ringe 7 bzw. 9, so daß es durch die Ansteuerung einer gewissen Höhenposition des Zahnsegmentes 17 möglich ist, nur einen der beiden Ringe, in diesem Fall den Ring 7, zu verriegeln, während der andere noch frei drehbar ist.

Fig. 2 zeigt, daß es außerdem möglich ist, an der Säule 3 ein weiteres Bauteil, beispielsweise einen Arm 20, anzuordnen, der um eine in diesem Fall horizontale Achse B verschwenkbar gehalten ist und bei dem ebenfalls eine Vorrichtung wie vorstehend beschrieben vorgesehen sein kann, um auch dessen Schwenkbereich zu begrenzen. Es ist ferner möglich, am Grundkörper 2 ober- oder unterhalb der Ringe 7 und 9 weitere Ringe vorzu-

sehen, um eine Segmentierung für zwei verschiedene Bewegungsbereiche zu erreichen. Zusätzliche Ringe mit entsprechenden Anschlägen können zum gleichen Zweck ferner auch inner- oder außerhalb des Ringpaares 7 und 9 vorgesehen sein.

Anzumerken ist schließlich noch, daß es sich im Fall des hier gezeigten Ausführungsbeispiels der Erfindung bei den Anschlägen 8 und 11 um mechanische Endschalter handelt, die zusätzlich mit berührungslosen Endsaltern ausgerüstet sind. In gleicher Weise können aber auch ausschließlich mechanische Endschalter oder reine Näherungssensoren, beispielsweise als induktive Bauelemente, vorgesehen sein.

Soll mit der vorstehend beschriebenen Anordnung der Bewegungsbereich der Säule 3 begrenzt werden, so wird zunächst der Pneumatikzylinder 15 drucklos geschaltet und so die Verriegelungseinheit 16, dh. das Zahnsegment 17, außer Eingriff mit den Ringen 7 und 9 gebracht, die somit lose auf dem Tragring 6 aufliegen. Durch Verdrehen der Säule 3 wird das Gegenstück 13 zum Anliegen am Anschlag 8 des Ringes 9 gebracht. Bei weiterem Verdrehen der Säule 3 wird nunmehr über den Anschlag 8 der Ring 7 so weit mitgenommen, bis der Anschlag 8 die gewünschte Position einnimmt. Anschließend wird durch partielles Ausfahren des Pneumatikzylinders 15 und damit des Zahnsegmentes 17 der Ring 7 verriegelt. Nunmehr wird durch Verdrehen der Säule 3 das Gegenstück 13 gegen den am Ring 9 befindlichen Anschlag 11 gefahren und der Ring 9 auf die oben beschriebene Weise ebenfalls so weit verfahren, bis der Anschlag 11 die angestrebte Position einnimmt. Durch vollständiges Ausfahren des Pneumatikzylinders 15 wird jetzt über das Zahnsegment 17 auch der Ring 9 in seiner Position verriegelt.

Die so in ihrer Position arretierten Anschläge 8 und 11 definieren nunmehr einen Winkelbereich, innerhalb dessen ein Verschwenken der Säule 3 möglich ist, darüber hinausgehende Schwenkbewegungen werden durch das Zusammenwirken der Anschläge 8 und 11 mit dem Gegenstück 13 dadurch unterbunden, daß durch das Ansprechen eines der in den Anschlägen befindlichen Endschalter die Energiezufuhr für den Antrieb der Säule 3 sofort unterbrochen wird. Überdies wirken die Anschläge 8 und 11 zusätzlich als rein mechanisch wirkende Bremsen für die Säule 3.

Anzumerken ist noch, daß während des vorstehend beschriebenen Einstellvorganges der Zugriff der in den Anschlägen 8 und 11 befindlichen Endschalter auf den Antrieb für die Säule 3 außer Funktion gesetzt wird, um ein Verdrehen trotz Anliegens an einem der Anschläge zu ermöglichen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet dabei die Möglichkeit, die Anschläge für die Begrenzung eines Bewegungssegmentes zu versetzen, indem die vorgesehenen Endpositionen über einen Steuerschrank oder über ein Programmierhandgerät in die Kontrolleinheit für die Ansteuerung der Säule 3 eingegeben werden. Die Rückmeldung über das Erreichen der vorgesehenen Positionen für die Anschläge kann dabei beispielsweise auf einer Anzeigeneinheit in Form eines Displays erfolgen. In dem z.B. eine Programmierung des Handhabungssystems nur dann erfolgen kann, wenn eine Kontrolleinheit bestätigt, daß die durch die Anschläge bewirkte Begrenzung des Bewegungsbereiches aktiviert ist, kann eine Gefährdung des Programmierpersonals zuverlässig ausgeschlossen werden.

Weiterhin ist es möglich, eine nachträgliche automatische Feinabstimmung der jeweiligen Positionen der bei-

den das Bewegungssegment begrenzenden Anschläge in der Weise vorzunehmen, indem diese nach erfolgter Programmierung aus den maximal im Arbeitsprogramm vorgesehenen Positionen abgeleitet wird. Schließlich kann die Möglichkeit vorgesehen werden, daß die segmentierten Sicherheitsbereiche unter Einbeziehung zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen, wie z.B. reduzierte Schwenkgeschwindigkeit oder Aktivierung nur von einem außerhalb des Bewegungsbereiches gelegenen separaten Bedienungstableau aus, verlassen werden können um entweder bei der Programmierung von einem Bereich in den anderen zu gelangen oder aber um eine außerhalb der Bewegungssegmente liegende Wartungsposition anzufahren.

Bezugszeichenliste:

1 Fundament	
2 Grundkörper	
3 Säule	20
4 Winkel	
5 Tragring	
6 Führung	
7,9 Ringe	
8,11 Anschläge	25
10 Führung an Ring 7	
12 weiterer Ring (an Säule 3)	
13 Gegenstück	
14 Konsole	
15 Pneumatikzylinder	30
16 Verriegelungseinheit (bestehend aus 17 + 18)	
17 Zahnsegment	
18 Schwalbenschwanzführung	
19 Ausnehmung im Ring 7	35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3721274
86/20255-IPA

Nummer 37 21 274
Int. Cl.⁴ B 25 J 19/00
Anmeldetag: 27. Juni 1987
Offenlegungstag: 12. Januar 1989
Pr/Gr

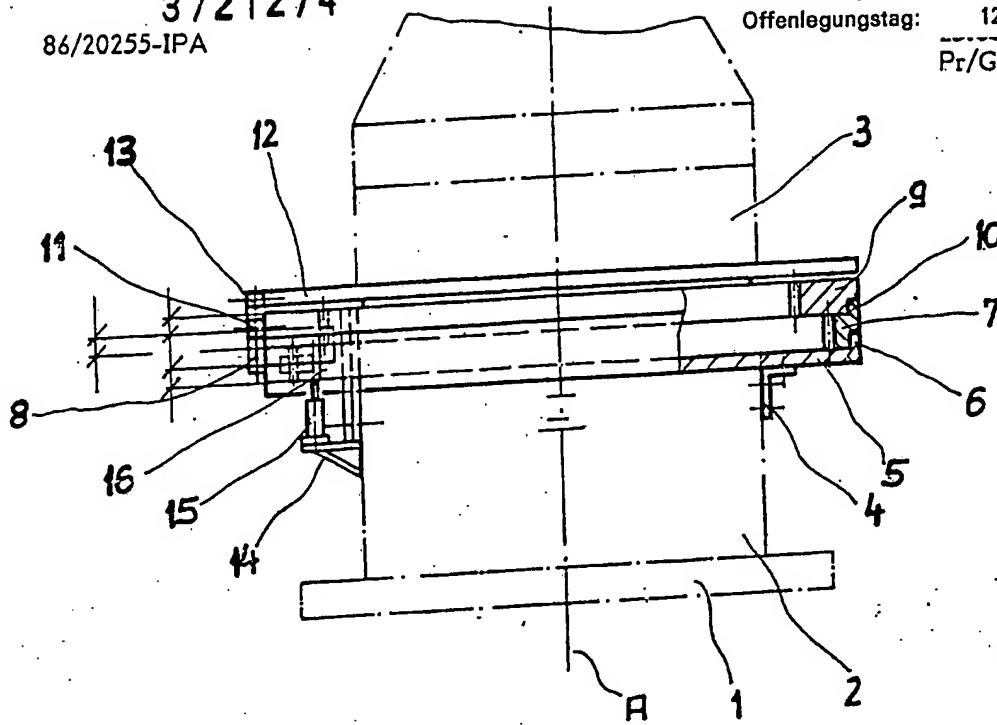


Fig. 1

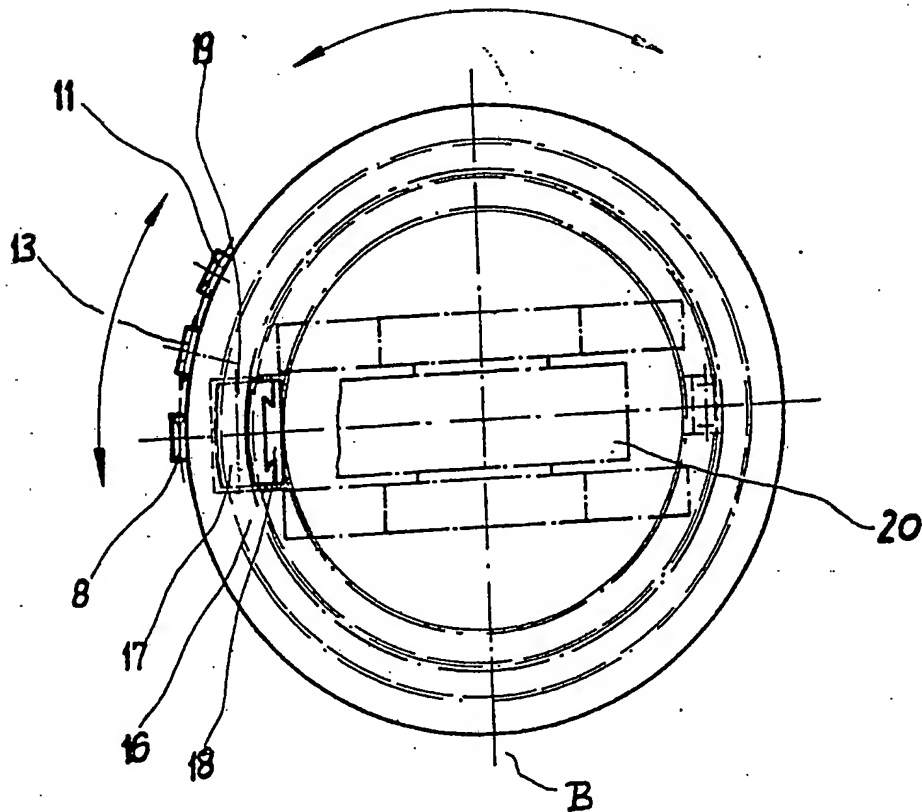


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.